

谐波测试分析案例

1.1 测试概况

为建立谐波干扰源台账数据库，响应上级对电能质量问题的重视，山西省电力公司晋城供电公司委托我司于近日针对铁路、冶金等重点线路进行了一次谐波测试。测试情况如下：

测试仪表：CA—8336 智能电能质量分析仪；

取样点：各供电线路测控屏

1.2 测试线路概况

1) 计划测试线路名称

序号	运检单位	变电站名称	母线电压等级	间隔名称	干扰源名称	干扰类型
1	晋城公司	110kV 北庄变电站	110kV	北坤线	天坤特材	冶金企业
2	晋城公司	220kV 珏山变电站	110kV	珏南 1 回	晋城牵引站	电气化铁路
3	晋城公司	220kV 珏山变电站	110kV	晋牵 1 回	晋城牵引站	电气化铁路
4	晋城公司	220kV 泽州东变电站	110kV	泽顺线	顺盛建材	冶金企业
5	晋城公司	220kV 北义城变电站	110kV	北福顺线	顺盛建材	冶金企业
6	晋城公司	110kV 吕匠变电站	10kV	汉通线	山西汉通鑫宇科技有限公司	冶金企业
7	晋城公司	110kV 高都变电站	10kV	高都 1 回线	晋城市金工铸业有限公司	冶金企业
8	晋城公司	110kV 高都变电站	10kV	清慧线	晋城市清慧汽车配件制造有限公司	冶金企业
9	晋城公司	110kV 高都变电站	10kV	中慧线	晋城市清慧汽车配件制造有限公司（中慧）	冶金企业
10	晋城公司	110kV 川底变电站	10kV	弘鑫线	山西大通铸业有限公司	冶金企业
11	晋城公司	110kV 川底变电站	10kV	大通线	山西大通铸业有限公司（管业）	冶金企业
12	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	兴汇线	晋城市春晨兴汇实业有限公司	冶金企业

13	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	新世纪线	泽州县世纪球磨铸造有限公司	冶金企业
14	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	晨辉线	晋城市晨晖管业有限公司	冶金企业
15	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	金秋线	泽州县金秋铸造有限公司	冶金企业
16	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	科裕达线	晋城市科裕达有限公司	冶金企业
17	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	鑫环球	晋城市鑫环球铸造有限公司	冶金企业
18	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	泽南线	山西鸿辉管业有限公司	冶金企业
19	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	泽南线	山西皇辉铸造有限公司	冶金企业
20	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	南村东线	泽州县远达球墨铸铁有限公司	冶金企业
21	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	南村西线	晋城市悦锡铸造有限公司	冶金企业
22	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	南村西线	泽州县春晖铸造有限公司	冶金企业
23	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	南村东线	泽州县远达球墨铸铁有限公司	冶金企业

2) 实测线路名称

序号	运检单位	变电站名称	母线电压等级	间隔名称	干扰源名称	干扰类型
1	晋城公司	220kV 珏山变电站	110kV	晋牵 1 回	晋城牵引站	电气化铁路
2	晋城公司	220kV 泽州东变电站	110kV	泽顺线	顺盛建材	冶金企业
3	晋城公司	220kV 北义城变电站	110kV	北福顺线	顺盛建材	冶金企业
4	晋城公司	110kV 高都变电站	10kV	高都 1 回线	晋城市金工铸业有限公司	冶金企业
5	晋城公司	110kV 高都变电站	10kV	清慧线	晋城市清慧汽车配件制造有限公司	冶金企业

6	晋城公司	110kV 高都变电站	10kV	中慧线	晋城市清慧汽车配件制造有限公司 (中慧)	冶金企业
7	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	泽南线	皇辉铸造、鸿辉管业	冶金企业
8	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	南村东线	泽州县远达球墨铸铁有限公司	冶金企业
9	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	南村西线	晋城市悦锡铸造、春辉铸造	冶金企业

变动原因：计划内没测量线路原因均为近期没负荷。

1.3 常用谐波治理标准

GB/T 14549-1993《电能质量公用电网谐波》见下表

表 1 公用电网谐波电压（相电压）限值

电网标称电压 (KV)	电压总谐波畸变率 (%)	各次谐波电压含有率 (%)	
		奇次	偶次
0.38	5.0	4.0	2.0
6	4.0	3.2	1.6
10			
35	3.0	2.4	1.2
66			
110	2.0	1.6	0.8

表 2 注入公共连接点的谐波电流允许值

标准电压 (KV)	基准短路容量 (MVA)	谐波次数及谐波电流允许值 (A)											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0.38	10	78	62	39	62	26	44	19	21	16	28	13	24

6	100	43	34	21	34	14	24	11	11	8.5	16	7.1	13
10	100	26	20	13	20	8.5	15	6.4	6.8	5.1	9.3	4.3	7.9
35	250	15	12	7.7	12	5.1	8.8	3.8	4.1	3.1	5.6	2.6	4.7
66	500	16	13	8.1	13	5.4	9.3	4.1	4.3	3.3	5.9	2.7	5.0
110	750	12	9.6	6.0	9.6	4.0	6.8	3.0	3.0	2.4	4.3	2.0	3.7
标准电压 (KV)	基准短路容量 (MVA)	谐波次数及谐波电流允许值 (A)											
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0.38	10	11	12	9.7	18	8.6	16	7.8	8.9	7.1	14	6.5	12
6	100	6.1	6.8	5.3	10	4.7	9.0	4.3	4.9	3.9	7.4	3.6	6.8
10	100	3.7	4.1	3.2	6.0	2.8	5.4	2.6	2.9	2.3	4.5	2.1	4.1
35	250	2.2	2.5	1.9	3.6	1.7	3.2	1.5	1.8	1.4	2.7	1.3	2.5
66	500	2.3	2.6	2.0	3.8	1.8	3.4	1.6	1.9	1.5	2.8	1.4	2.6
110	750	1.7	1.9	1.5	2.8	1.3	2.5	1.2	1.4	1.1	2.1	1.0	1.9

IEEE 519-1992 标准如下:

表 3 谐波电压限值

接点处母线电压	电压单次谐波畸变率 (%)	电压总谐波畸变率 (%)
69KV 及以下	3.0	5.0
69.001KV—161KV	1.5	2.5
161.001KV 及以上	1.0	1.5

表 4 谐波电流限值

奇次谐波次数 n	<11	11≤h<17	17≤ h<23	≤23≤h<35	35≤h	电流总畸变率 (%)
I_{SC} / I_L	奇次谐波谐波含有率					
<20	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20<50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50<100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100<1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
>1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0

说明: 偶次谐波限制为上述奇次谐波值的 25%; I_{SC} = 接点处的最大短路电流;
 I_L = 接点处最大需求负荷电流(基波)。

1.4 测试结果

序号	运检单位	变电站名称	母线电压等级	间隔名称	干扰源名称	干扰类型	测试结果
1	晋城公司	220kV 珏山变电站	110kV	晋牵 1 回	晋城牵引站	电气化铁路	不超标
2	晋城公司	220kV 泽州东变电站	110kV	泽顺线	顺盛建材	冶金企业	电压谐波不超标、电流谐波畸变率超标，应重点关注
3	晋城公司	220kV 北义城变电站	110kV	北福顺线	顺盛建材	冶金企业	电压谐波超标、电流谐波畸变率最大值（短时）超标，应重点关注
4	晋城公司	110kV 高都变电站	10kV	高都 1 回线	晋城市金工铸业有限公司	冶金企业	电压谐波超标、电流谐波畸变率最大值（短时）超标，应重点关注
5	晋城公司	110kV 高都变电站	10kV	清慧线	晋城市清慧汽车配件制造有限公司	冶金企业	不超标
6	晋城公司	110kV 高都变电站	10kV	中慧线	晋城市清慧汽车配件制造有限公司（中慧）	冶金企业	不超标
7	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	泽南线	皇辉铸造、鸿辉管业	冶金企业	不超标
8	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	南村东线	泽州县远达球墨铸铁有限公司	冶金企业	不超标
9	晋城公司	110kV 南村变电站	10kV	南村西线	晋城市悦锡铸造、春辉铸造	冶金企业	不超标